川崎重工業株式会社

精密機械カンパニー

http://www.khi.co.jp/kpm/

東京本社　〒105-8315 東京都港区海岸1丁目14-5
Tel. 03-3435-6862　Fax. 03-3435-2023

神戸本社　〒650-8680 神戸市中央区東川崎町1丁目1-3（神戸クリスタルタワー）
Tel. 078-360-8605　Fax. 078-360-8609

西神戸工場　〒651-2239 神戸市西区櫨谷町松本234番地
Tel. 078-991-1133　Fax. 078-991-3186

福岡営業所　〒812-0011 福岡市博多区博多駅前1丁目4-1（博多駅前第一生命ビルディング9F）
Tel. 092-432-9561　Fax. 092-432-9566

東京サービスセンター　〒272-0015 千葉県市川市鬼高4丁目9-2
Tel. 047-379-8181　Fax. 047-379-8186

今治サービスセンター　〒794-0028 愛媛県今治市北宝来町1丁目5-3（ジブラルタ生命ビル、川重商事内）
Tel. 0898-22-2531　Fax. 0898-22-2183

福岡サービスセンター　〒811-0112 福岡県粕屋郡新宮町下府2丁目10-17
Tel. 092-963-0452　Fax. 092-963-2755

KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD.

PRECISION MACHINERY COMPANY

Tokyo Head Office
1-14-5 Kaigan, Minato-ku, Tokyo 105-8315, Japan
Phone +81-3-3435-6862　Fax. +81-3-3435-2023

Kobe Head Office
Kobe Crystal Tower, 1-3 Higashikawasaki-cho 1-chome, Chuo-ku, Kobe 650-8680, Japan
Phone +81-78-360-8607　Fax. +81-78-360-8609

Nishi-kobe Works
234, Matsumoto, Hasetani-cho, Nishi-ku, Kobe 651-2239, Japan
Phone +81-78-991-1160　Fax. +81-78-991-3186

OVERSEAS SUBSIDIARIES

Kawasaki Precision Machinery (UK) Ltd.
Ernesettle Lane, Ernesettle, Plymouth, Devon, PL5 2SA United Kingdom
Phone +44-1752-364394　Fax. +44-1752-364816
http://www.kpm-eu.com

Kawasaki Precision Machinery (U.S.A.), Inc.
3838 Broadmoor Avenue S.E. Grand Rapids, Michigan 49512, U.S.A.
Phone +1-616-975-3100　Fax. +1-616-975-3103
http://www.kpm-usa.com

Kawasaki Precision Machinery (Suzhou) Ltd.
668 JianLin Rd, New District, Suzhou, 215151 China
Phone +86-512-6616-0365　Fax. +86-512-6616-0366

Kawasaki Precision Machinery Trading (Shanghai) Co., Ltd.
17th Floor (Room 1701), The Headquarters Building, No168, XiZang Road (M), Huangpu District, Shanghai, 200001, China
Phone +86-021-3366-3800　Fax. +86-021-3366-3808

Kawasaki Chunhui Precision Machinery (Zhejiang) Ltd.
No.200 Yasha Road Shangyu Economic Development Zone, Shansyu, Zhejiang, 312300, China
Phone +86-575-8215-6999　Fax. +86-575-8215-8699

Flutek, Ltd.
192-11, Shinchon-dong, Changwon, Kyungnam, 641-370, Korea
Phone +82-55-210-5900　Fax. +82-55-286-5557

Wipro Kawasaki Precision Machinery Private Limited
No. 15, Sy. No. 35 & 37, Kumbalgodu Industrial Area, Kumbalgodu Village, Kengeri Hobli, Bangalore, – 560074 ,India

Kawasaki

地球が微笑む物づくり

Promise to the Earth

フルードパワーで
省エネ駆動、高精度制御を実現！

KAWASAKI ECO SERVO

電油ハイブリッドシステム

カワサキ エコサーボ

産業機械システムの様々な課題に最適ソリューションを提供します。

●こんなことでお困りではありませんか？

油圧駆動システム

■省エネ対策を進めたい
■制御性、能力を向上したい
■メンテナンスを簡素化したい
■機械設備の騒音・振動を抑えたい　etc.

電気駆動システム

■イニシャルコストを安くしたい
■ボールネジの寿命が短い
■グリスのメンテナンスが大変
■駆動機構部のスペースが大きい　etc.

カワサキ エコ サーボ が お応えします！

既設油圧システムの改良にも最適です！

省エネ

消費電力低減、動力回収による省エネを実現！

■アクチュエータ停止時や圧力保持時の消費電力を最小にします。
■必要動力運転による消費電力低減、回路圧力損失の低減などにより大幅な省エネが図れます。
■電力回生装置と組み合わせることにより、負荷側から受ける制動エネルギーを回収することができます。

制御性・能力向上

油圧システムの特性改善に最適！

■電動機の回転数制御により、電気制御並みの制御性を実現します。
■油温変化の影響を最小限に抑え、再現性が向上します。
■回路圧力損失の低減により、同じ動力でより高い出力が得られます。

低騒音

独自の機構により低騒音を実現！

■ポンプの弾性支持や高剛性ブラケットの採用により、ポンプからの振動伝播を低減します。
■電動機の回転数制御により、低速回転時の運転騒音が低減します。

コストダウン

電気駆動システムに比べ低コストを実現！

■複数のアクチュエータを一括駆動できるため、電動機台数を削減できます。
（システムによっては削減できない場合があります。）
■可変容量ポンプと組み合わせることにより、駆動トルクが低減でき、電動機容量が小さくなります。

メンテナンス性向上

シンプルな構成によりメンテナンス性が向上！

■電動式のようなボールネジの交換やグリスのメンテナンスなどが不要です。
■油圧回路がシンプルになり、面倒な調整要素が削減できます。
■サーボ弁システムのような、厳しい油の管理は不要です。

コンパクト

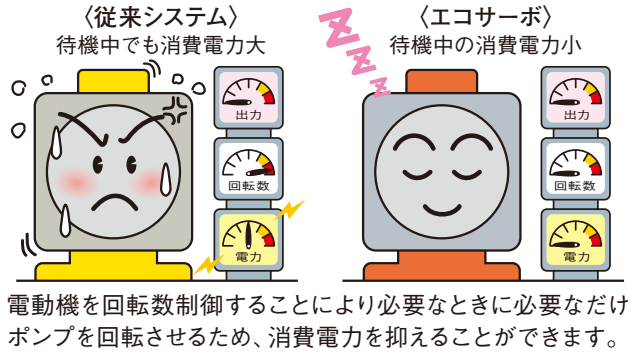
システムの省スペース化を実現！

■油圧による動力伝達なので、配置がフレキシブルになり、装置全体の小型化が図れます。
■損失低減により、発熱量が減少し、作動油・油タンク・クーラ容量の小型化が図れます。

電油ハイブリッドシステム

電油ハイブリッドとは？

●ポンプに直結された電動機を必要な動力に応じて、回転数制御することにより、油圧ポンプの吐出量を制御するシステムです。当社では『カワサキ エコサーボ』と称しています。
●油圧・電動双方の特長を備えたシステムが構築できます。
●電動駆動システムを扱う感覚で油圧の長所を活かした制御ができます。

電動機を回転数制御することにより必要なときに必要なだけポンプを回転させるため、消費電力を抑えることができます。

カワサキ エコサーボの特長

●**高圧・大容量・高効率で定評のあるカワサキ ピストンポンプK3VLシリーズを使用**
ピーク圧力：35MPa、最高回転数：2000min^{-1}、最大吐出量：280L/min（ポンプ容量140cm^3）

●**オープン・クローズ両回路に対応**
標準のオープン回路仕様ポンプに加え、両高圧・クローズ回路仕様ポンプ（吸入弁付）もラインアップ。
様々な油圧回路に適用可能。

●**可変容量ポンプの採用**
ポンプ容量を大小二段に切り換えることにより駆動トルクが低減でき、モータ容量を下げることが可能。

●**サーボドライブ・インバータドライブ両方式に対応**
適用システムにより制御特性に優れたサーボドライブ、コストパフォーマンスに優れたインバータドライブの選択が可能。

従来油圧回路との比較

■一般的なオープン回路例

カワサキ エコサーボの適用により、従来油圧回路では必要であった比例圧力制御弁、流量制御弁、可変容量ポンプのサーボレギュレータ、パイロットポンプなどが不要となります。

圧力制御
【比例圧力制御弁使用】
比例圧力制御弁
M

流量制御
【比例流量制御弁使用】
比例流量制御弁
M

圧力・流量制御
【可変容量ポンプ使用】
可変容量ポンプ（サーボレギュレータ）
PH
PTM
パイロットポンプ
M

ポンプは常に高速回転

比例圧力制御弁削減

比例流量制御弁削減

サーボレギュレータ・パイロットポンプ削減

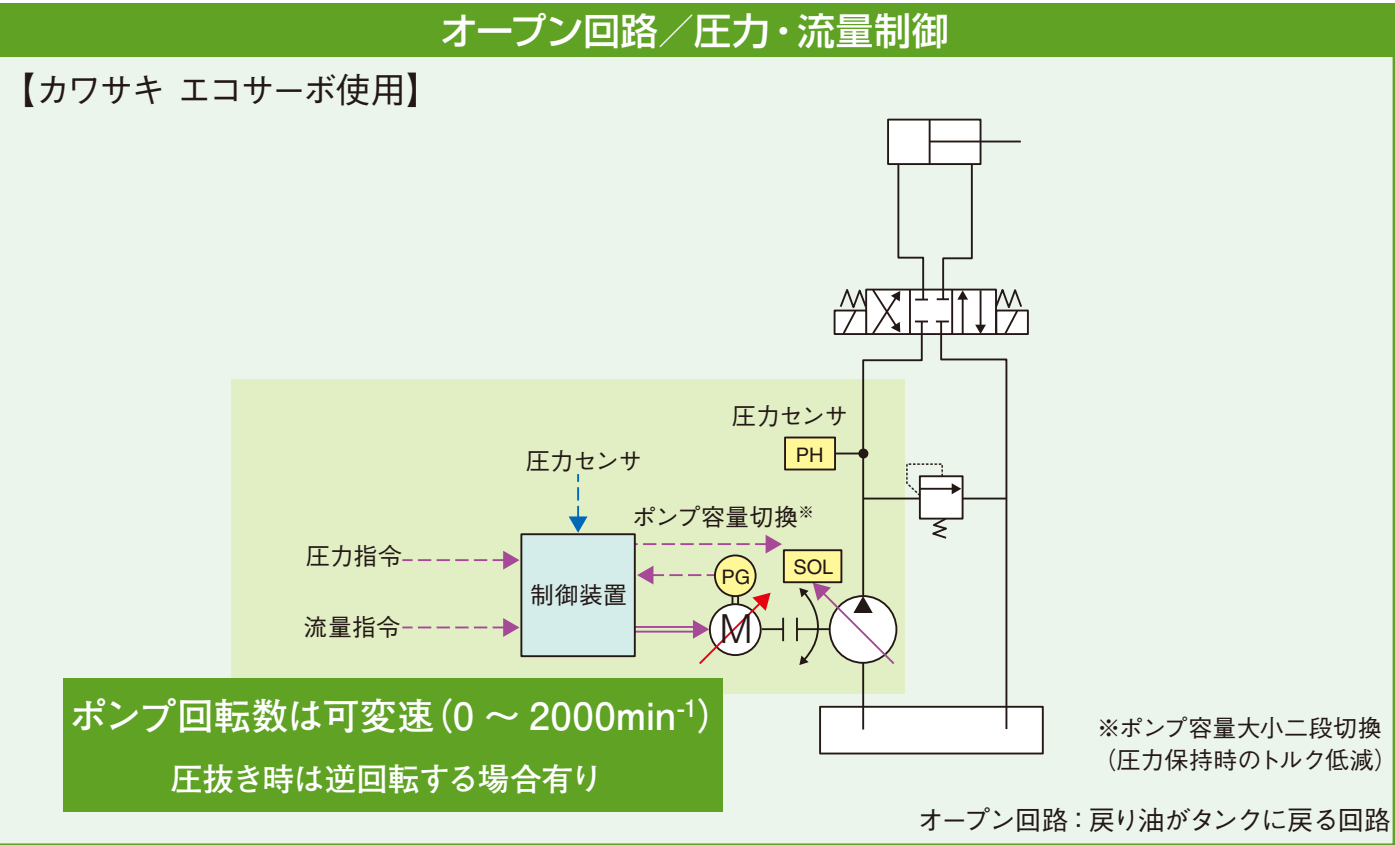
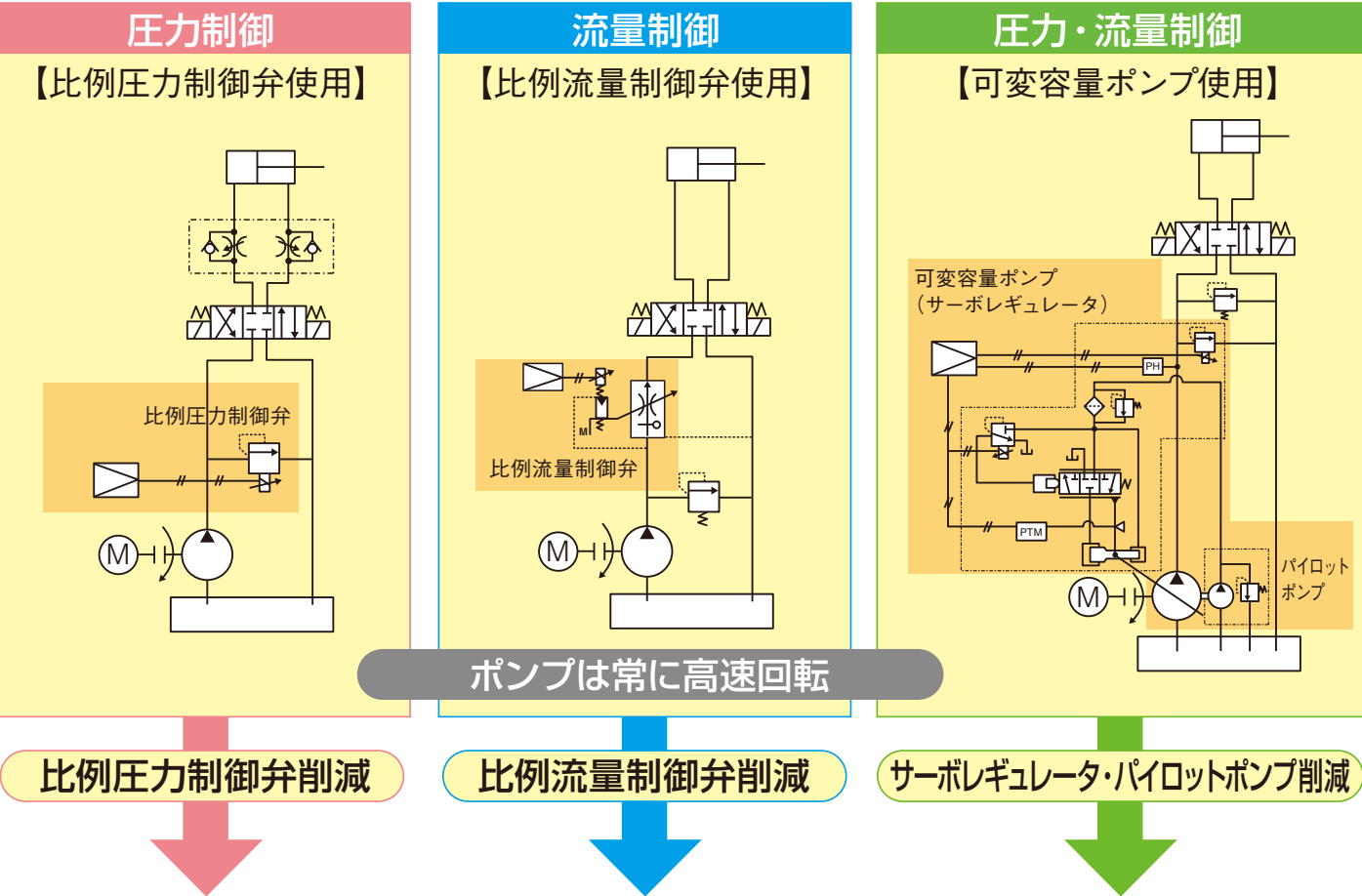
オープン回路／圧力・流量制御

【カワサキ エコサーボ使用】

圧力センサ
PH
圧力センサ
ポンプ容量切換※
圧力指令
制御装置
流量指令
PG
SOL
M

ポンプ回転数は可変速（0 ～ 2000min-1）
圧抜き時は逆回転する場合有り

※ポンプ容量大小二段切換
（圧力保持時のトルク低減）

オープン回路：戻り油がタンクに戻る回路

■プレス機械のクローズ回路例

サーボ弁、ポンプのサーボレギュレータ、パイロットポンプなどが不要になることにより、高出力・省エネ・コンパクト化が図れます。

カワサキ エコサーボ　ラインアップ

■様々なシステムに対応可能な幅広いラインアップ

高圧、低脈動、高効率な高性能ポンプを大容量まで幅広くシリーズ化しています。

ポンプ容量		cm³	22		45		80		112		140		200	
インバータドライブ	電動機容量	kW	7.5	11	22	30	30	37	37	45	45	55	75	90
	定格トルク　※3	N･m	47.7	70	140	191	191	235	235	286	286	350	477	572
	最大トルク　※4	N･m	71.6	105	211	287	287	353	353	429	429	525	715	858
サーボドライブ	電動機容量	kW	5	7	7	11	11	15	22	30	37	45	45	50
	定格トルク　※3	N･m	23.9	33.4	33.4	70	70	95.5	140	191	236	286	286	318
	最大トルク　※4	N･m	71.6	100	100	210	210	286	350	477	589	716	716	796
ポンプ圧力	最高使用	MPa	32											
	ピーク	MPa	35											
最大回転数		min⁻¹	2,000										1,900	
作動油種類			耐摩耗性油圧作動油　※2											
電源電圧･周波数			200～230V, 380～480V　50/60Hz											

※1：上記以外のポンプ・電動機容量の組合せについてはご相談ください。
※2：その他の作動油を使用する場合は必ず当社まで問い合わせください。
※3：電動機の定格回転数は1,500min-1。（サーボドライブ5kW、7kWのみ2,000min-1）
※4：最大トルクは短時間出力値です。サイクル毎のトルク実効値が定格トルク以下となるように選定ください。

※6：上記ポンプユニット型式の詳細構成機器については次頁のシステム構成を参照ください。

システム構成

■用途に応じて様々なシステムに対応します。

<カワサキ エコサーボ標準構成機器>
・ポンプ（容量切換電磁弁付）　・電動機　・インバータまたはサーボドライバ　・カップリング　・弾性支持付きブラケット

<オプション対象機器>
・油圧コントローラ　・ノイズフィルタ　・直流リアクトル　・制動抵抗器　・電力回生装置
・パルスジェネレータ用ケーブル及びコネクタ類　・サーボドライバ用ケーブル及びコネクタ類　・圧力センサ

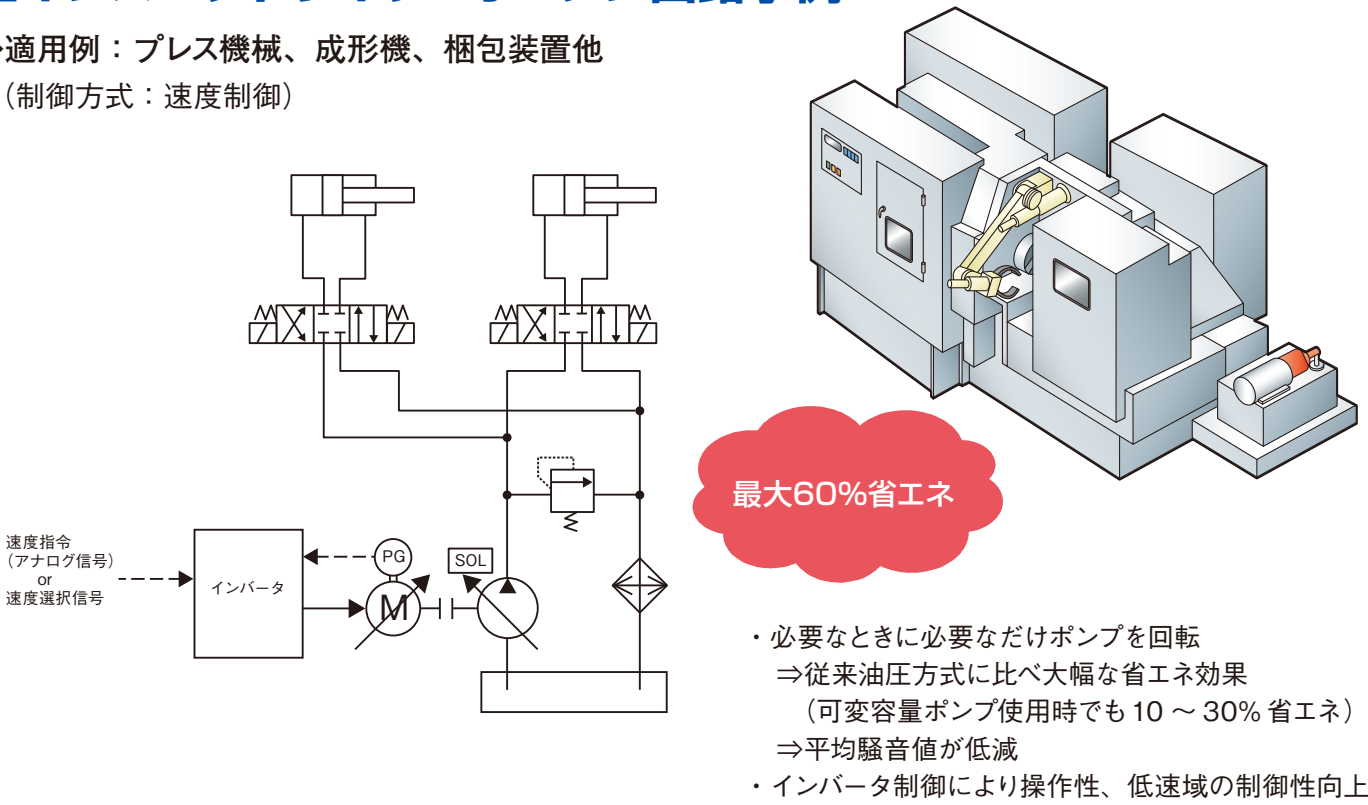
カワサキ エコサーボ適用事例

■インバータドライブ・オープン回路事例

◆適用例：プレス機械、成形機、梱包装置他

（制御方式：速度制御）

最大60%省エネ

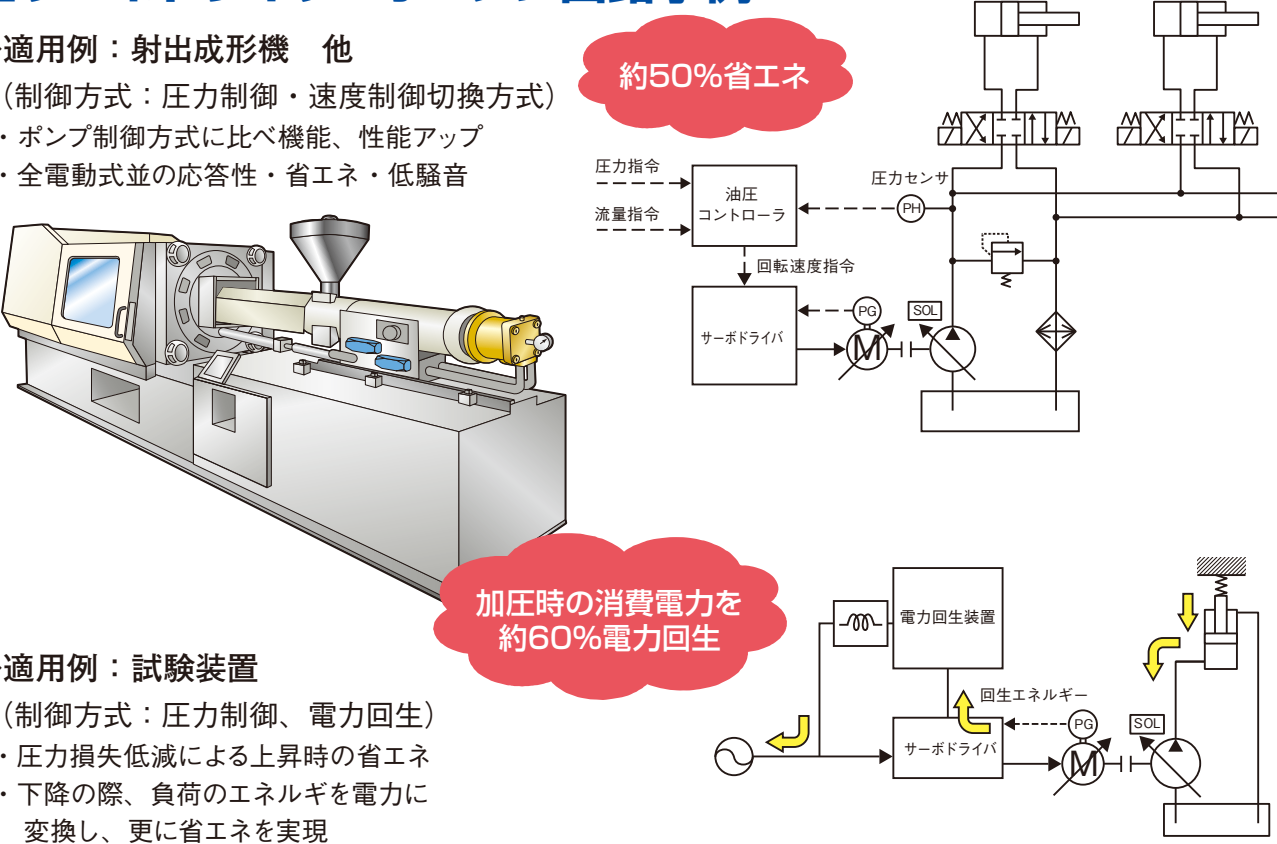
・必要なときに必要なだけポンプを回転
⇒従来油圧方式に比べ大幅な省エネ効果
（可変容量ポンプ使用時でも 10 ～ 30% 省エネ）
⇒平均騒音値が低減
・インバータ制御により操作性、低速域の制御性向上

■サーボドライブ・オープン回路事例

◆適用例：射出成形機　他

（制御方式：圧力制御・速度制御切換方式）

・ポンプ制御方式に比べ機能、性能アップ
・全電動式並の応答性・省エネ・低騒音

約50%省エネ

加圧時の消費電力を
約60%電力回生

◆適用例：試験装置

（制御方式：圧力制御、電力回生）

・圧力損失低減による上昇時の省エネ
・下降の際、負荷のエネルギを電力に
変換し、更に省エネを実現

オープン回路

インバータドライブ

サーボドライブ

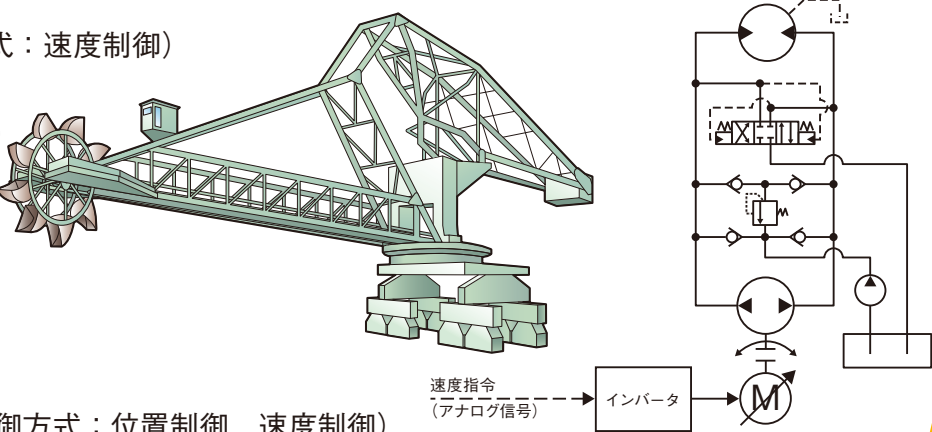
クローズ回路

■インバータドライブ・クローズ回路事例

◆適用例：リクレーマ（制御方式：速度制御）

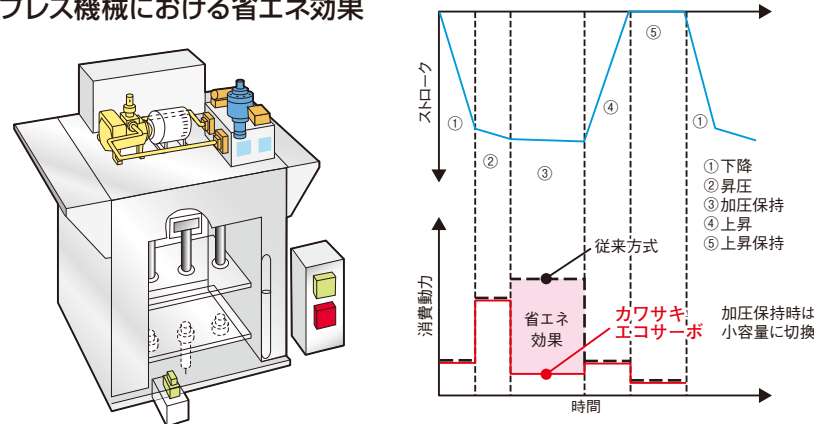
●油圧装置の更新工事

【従来品】（ポンプコントロール方式）
・パイロット配管必要

【エコサーボ】
・パイロット配管不要
・再現性、低速制御精度向上
・メンテナンス容易

◆適用例：プレス機械　他（制御方式：位置制御、速度制御）

●プレス機械における省エネ効果

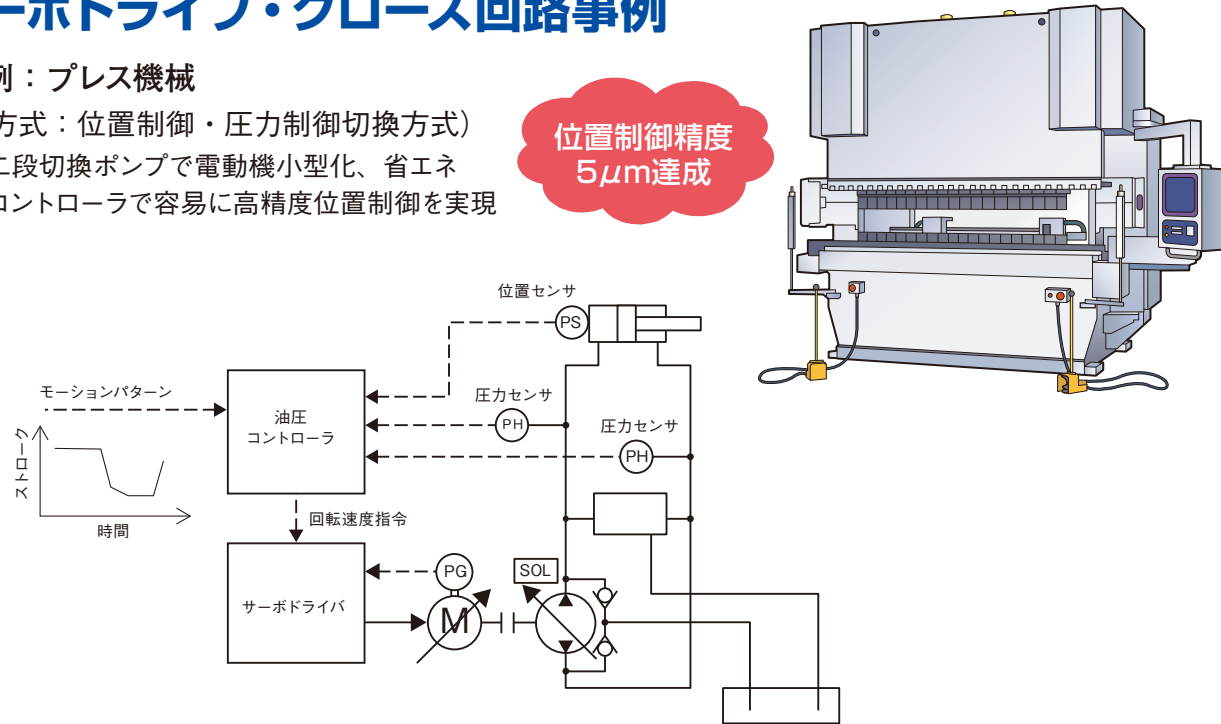
年間約27tonのCO_2削減
（従来比40%（約8.6kW）省エネ）

電動機容量：55kW
最大流量：280L/min
最高使用圧力：21MPa

■サーボドライブ・クローズ回路事例

◆適用例：プレス機械

（制御方式：位置制御・圧力制御切換方式）

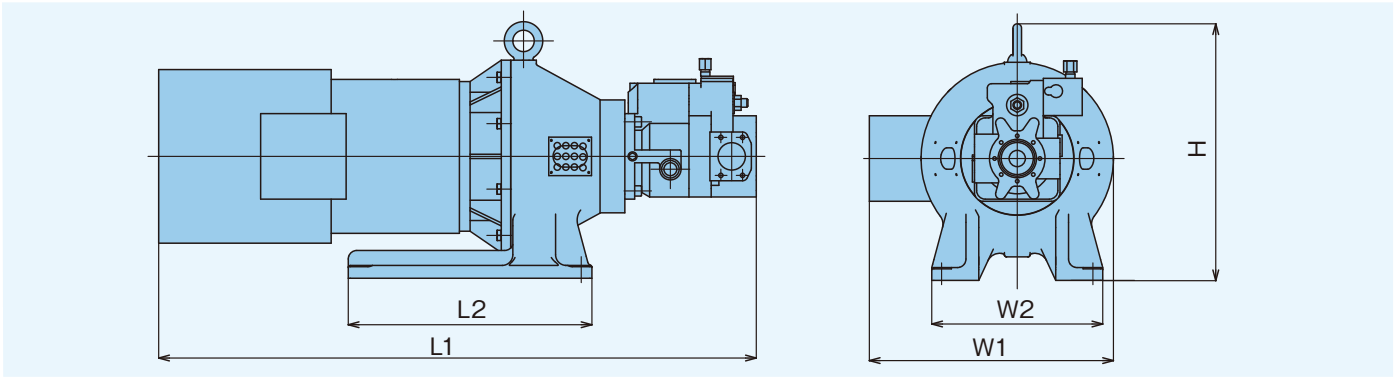
・容量二段切換ポンプで電動機小型化、省エネ
・油圧コントローラで容易に高精度位置制御を実現

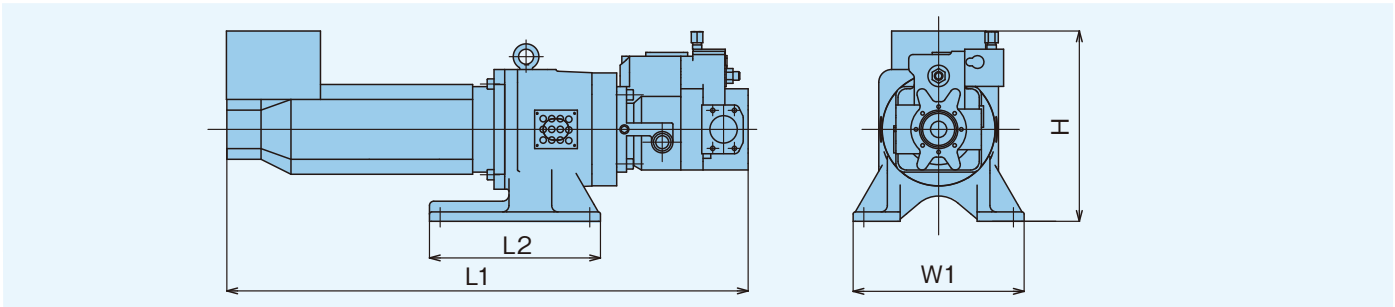
位置制御精度
5μm達成

◆適用例：プロペラピッチ制御　他

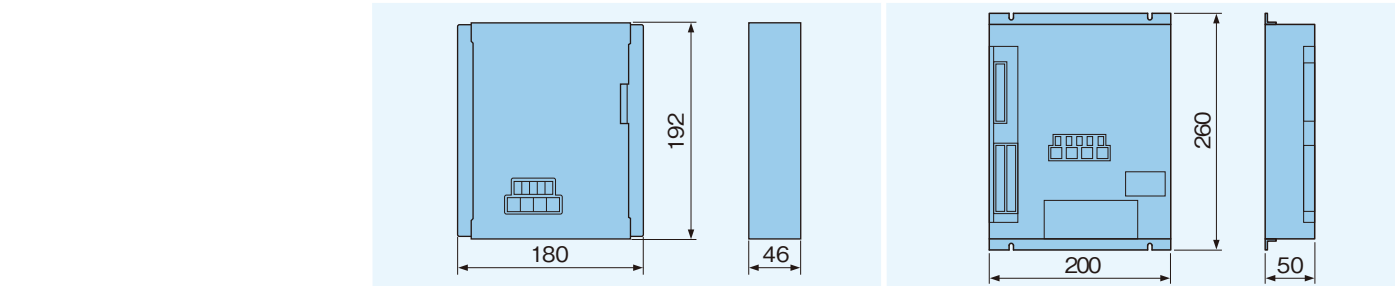
（制御方式：位置制御）

・サーボ弁システムのような厳しい油の管理は不要
・切換弁が不要になりコンパクト化

外形寸法一覧表

■ポンプユニット（インバータドライブ・オープン回路用）

形　式	電動機	L1 (mm)	L2 (mm)	W1 (mm)	W2 (mm)	H (mm)	質量 (kg)
KESP45-V※	30kW	1,320	570	571	400	600	395
KESP80-V※	37kW	1,360	570	571	400	600	410
KESP112-V※	45kW	1,420	570	571	400	600	460
KESP140-V※	55kW	1,660	660	653	550	710	625

■ポンプユニット（サーボドライブ・オープン回路用）

形　式	サーボモータ	L1 (mm)	L2 (mm)	W1 (mm)	H (mm)	質量 (kg)
KESP45-S※	11kW	970	400	400	420	185
KESP80-S※	15kW	1,060	400	400	420	225
KESP112-S※	30kW	1,240	400	400	465	320
KESP140-S※	45kW	1,280	500	440	510	430

■油圧コントローラ KESC-＊＊-＊＊（オプション）

項　目	KESC-10-11	KESC-31PQ-10
使用電源	DC5V、DC24V（信号入出力用）	DC24V
指令・センサ入力	位置信号（アナログ・デジタル） 圧力信号（アナログ）	圧力信号（アナログ） 流量信号（アナログ）

※1：インバータ、サーボドライバ外形寸法に関しては別途お問い合わせください。
※2：クローズ回路用ポンプユニット外形寸法に関しては別途お問い合わせください。
※3：油圧コントローラ詳細仕様に関しては別途お問い合わせください。

オプション機器

■豊富なオプションにより様々なシステムに対応します。

オプション名称	主な用途	選定方法・注意事項
油圧コントローラ	位置・速度・圧力指令に対するポンプ回転 速度を演算し、モータドライバへの速度指令を出力します。	油圧制御系を上位制御部から独立し、油圧システム内で自己完結する制御システムを構築する場合に適用します。 位置・圧力制御用と圧力・流量制御用の2種類ありますので、システムに応じて選定します。
ノイズフィルタ	モータドライバから発生するノイズレベルを低減することができます。	制御盤設計時の配線・接地等、基本的なノイズ対策によりノイズトラブルは大幅に予防できます。 ノイズトラブルが発生した場合には状況に応じた対策機器の選定が必要です。
直流リアクトル	モータドライバの入力力率改善や入力高調波電流の低減が図れます。	モータドライバ容量に対して電源容量が大きい場合や、高調波対策が必要な場合に適用します。
制動抵抗器	モータドライバ回路にて制動力が必要な場合、負荷側から受けるエネルギーを抵抗器により熱に変換し制動力を得ることができます。	モータドライバ及びモータの損失分と負荷トルク分だけでは制動トルクが不足する場合に適用が必要です。 モータ減速時にモータドライバにて過電圧アラームトリップする場合には、制動抵抗器の設置又は制動トルクの低減が必要となります。
電力回生装置	負荷側から受けるエネルギーを電力に変換して電源系統に回生することができ、更なる省エネが図れます。	制動頻度が高く、電力回生量が大きい場合に導入効果が見込まれます。 電力回生装置適用時は制動抵抗器が不要となります。

※1：具体的なオプション機器型式の選定などにつきましては別途ご相談ください。

ご使用上の注意事項

1. 電動機容量の選定について

ポンプと組み合わされる電動機容量の選定は以下の計算式を基に実施ください。

■所要トルク（N・m）　$T = \dfrac{q \cdot \Delta p}{2\pi \cdot \eta m}$

■出力（kW）　$N = \dfrac{2\pi \cdot T \cdot n}{60{,}000} = \dfrac{T \cdot n}{9{,}550} = \dfrac{Q \cdot \Delta p}{60 \cdot \eta t}$

- q ：押しのけ容積　cm^3
- Δp ：有効圧力　MPa
- ηm ：ポンプ機械効率
- n ：回転速度　min^{-1}
- Q ：必要流量　L/min
- ηt ：ポンプ全体効率

電動機の瞬時最大トルク及び連続定格トルクは5頁の仕様一覧表を参照ください。
容量切換時のポンプ押しのけ容積は5頁の型式説明欄を参照ください。容量切換により電動機容量が低減できます。

2. ノイズ対策について

モータドライバを制御盤に収納する場合や制御盤を設置する場合、事前のノイズ対策として①主回路と制御回路の配線分離、②適切な接地処理、③制御回路にシールド線を適用、④主回路配線の金属配線管の採用など基本的なノイズ対策を実施願います。

3. ポンプ取扱上の注意点

油圧ポンプには外部ドレン配管、作動油の種類、ポンプ運転時の注意など取扱上の注意点があります。詳細につきましては一般産業機械用アキシャルピストンポンプ（K3VLシリーズ）単体のカタログ又は取扱説明書を参照願います。